Über die geographische Verbreitung der Gattung Pelargonium und ihre morphologischen Verhältnisse.

Von

R. Knuth.

Mit 4 Figuren im Text.

Die Gattung *Pelargonium* nimmt in der Familie der *Geraniaceae* durch die ausgesprochene Zygomorphie der Blüte eine besondere Stellung ein. Andeutung von Zygomorphie findet sich allerdings in der nahe verwandten Gattung *Erodium* gar nicht selten (*E. cicutarium* var. *pimpinellifolium* Willd.). Dieselbe ist mitunter sogar soweit ausgeprägt, daß die Ausbildung eines kleinen Spornes zu bemerken ist, wie bei *Erodium hymenodes*. Doch sind das nur seltene Ausnahmen. Einen direkten Zusammenhang zwischen dieser Gruppe von *Erodium* und der *Pelargonium*-Sektion *Peristera*, bei der der Sporn, sowie die Zygomorphie der Blüte überhaupt auf ein Minimum beschränkt ist, anzunehmen, ist man kaum berechtigt. Es handelt sich bei beiden Erscheinungen wohl nur um eine Konvergenz ohne gemeinschaftliche Ursache.

Von den ca. 250 Arten der Gattung sind nur 4 nicht in Afrika heimisch; *P. Endlicherianum* findet sich in Kleinasien; *P. Rodneyanum*, *P. australe* und *P. anceps* in Australien. Von diesen schließen sich *P. australe* und *P. anceps* ganz eng an kapländische Formen an, während *P. Endlicherianum* und *P. Rodneyanum* innerhalb der Sektionen doch eine gewisse Eigenart nicht verleugnen. Nachweisbare Verschleppung läßt sich nur bei dem dem *P. anceps* verwandten *P. grossularioides* feststellen, das auch in Kalifornien anzutreffen ist, während das Vorkommen derselben Art in Vorder-Indien auf den Nilgherry-Bergen auch ein ursprüngliches sein kann. — Alle übrigen Arten sind streng auf Afrika beschränkt, und zwar muß unbedingt die südwestliche Kapprovinz als Hauptsitz der Gattung bezeichnet werden. Hier ist dieselbe mit einer Anzahl von 110 Arten vertreten, bildet mithin einen nicht zu unterschätzenden Anteil der dortigen Flora. In dem sich nördlich anschließenden westlichen Litorale finden sich schon nur 32 Arten, die zum Teil auch in der südwestlichen Provinz

auftreten, während nur 8 Arten bis nach Deutsch-Südwest hinaufgehen, und nur 2 bis nach Angola. — Trennt man, wie es Engler 1882 getan hat, das Gebiet zwischen dem Gauritz River und Sundays River von dem südwestlichen Gebiet (im Sinne Marloths a. 1908 und Bolus' a. 1905) ab, so ergibt sich der merkwürdige Umstand, daß die Gattung hier nur mit 26 Arten vertreten ist, während die südöstlich gelegene Baumsteppenprovinz der Kaffernländer wiederum einen Artenreichtum von 46 Arten aufzuweisen hat, und zwar sind es die Sektionen *Polyactium* und *Cortusina*, denen eine große Zahl der Arten dieser Provinz angehört. Eine große Anzahl Arten geht bis in bie Karroo (30) und auf das nordwärts gelegene

Geographische Verbreitung der Sektionen.

	Portug. SW.-Afrika	Deutsch-SW.-Afrika	Westl. Litorale	Südwestl. Provinz	Südl. Provinz	Karroo	Karroides Hochland	Baumsteppen d.Kafferländ.	Natal	Transvaal	Portug. Ost-Afrika	Deutsch-Ost-Afrika	Abyssinien	Kleinasien	Australien
Hoarea	.	.	9	21	4	2	5	2	.	.	.	.	.	.	.
Seymouria . . .	.	.	.	6	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Polyactium. . .	2	.	3	8	5	2	.	9	6	5	1	5	3	.	1
Otidia	.	2	4	5	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.
Ligularia . . .	.	.	7	8	2	8	2	2	.	1	.	.	.	.	.
Jenkinsonia . .	.	.	1	2	1	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.
Myrrhidium . .	.	1	1	5	3	1	1	3	.	1	.	2	.	.	.
Peristera . . .	.	1	3	13	1	6	2	5	2	2	1	.	.	.	2
Campylia . . .	.	.	.	7	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Dicrachya . . .	.	.	.	1	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Eumorpha . . .	.	.	.	6	.	1	.	2	1	1	.	.	.	.	.
Glaucophyllum .	.	1	1	4	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ciconium . . .	.	1	1	2	2	2	.	4	.	.	.	.	.	.	.
Cortusina . . .	.	2	2	3	.	.	2	9	1	1	.	.	2	.	.
Pelargium . . .	.	.	.	19	6	3	1	5	2	.	.	.	.	.	1
	2	8	32	110	26	30	16	46	12	11	2	7	5	1	4

Karroide Hochland (16), doch handelt es sich hier fast ausnahmslos um Arten, die auch in den benachbarten Provinzen gefunden werden. Das weitaus größte Kontingent dieser Formen stellt natürlich die südwestliche Kapprovinz. Im Norden der Baumsteppenprovinz der Kaffernländer nimmt die Artenzahl bald ab; Natal hat dann nur noch 12 Arten, Transvaal deren 11. Es handelt sich hier um Formen, die nur der Ostseite des Kaplandes eigentümlich sind. Portugiesisch-Ost-Afrika hat 2 Arten, während in Deutsch-Ost-Afrika, offenbar infolge genauerer Erforschung, 7 Arten und in Abyssinien 5 Arten nachgewiesen sind. Hier ist offenbar das Ende des zusammenhängenden Areals, so daß das Verbreitungsgebiet des kleinasiatischen *P. Endlicherianum* ziemlich isoliert erscheint.

Was nun die Verbreitung der einzelnen Sektionen anlangt, so ist für die bei weitem größte Zahl derselben die südwestliche Provinz als das Hauptareal anzusprechen, für *Cortusina* liegt es in der Baumsteppenprovinz der Kaffernländer, während bei *Polyactium* eine gleich große Anzahl von Arten in beiden Provinzen anzutreffen ist. Auch die sukkulente Sektion *Otidia* findet sich in zwei Provinzen, der südwestlichen und dem westlichen Litorale. — Die Verbreitung der einzelnen Sektionen ist sehr verschieden. Die Sect. *Seymouria* beschränkt sich fast ausschließlich auf die südwestliche Provinz, ebenso die Sect. *Campylia.* Andere wieder haben eine weite Verbreitung, wie *Polyactium* von Angola um das Kap herum bis hinauf nach Abyssinien, *Myrrhidium* von Deutsch-Südwest-Afrika bis Deutsch-Ost-Afrika, und *Cortusina* von Deutsch-Südwest-Afrika bis Abyssinien. Im allgemeinen aber kann man sagen, daß die Mehrzahl der Sektionen im westlichen Litorale einsetzen, in der südwestlichen Provinz die größte Artenzahl haben und in der Baumsteppenprovinz der Kaffernländer das Ende ihrer Verbreitung finden.

Die Verbreitung der einzelnen Arten ist in den meisten Fällen eine sehr beschränkte, ein bekanntes Charakteristikum der Kapflora. Ausnahmen davon sind selten, so *P. senecioides* mit der Verbreitung von Deutsch-Ost-Afrika bis zur Südwestprovinz, *P. aconitiphyllum* von der südlichen Provinz bis Portugiesisch-Ost-Afrika, *P. fumarioides* von Namaqualand bis Transvaal, *P. alchemilloides* von der südwestlichen Provinz bis Transvaal. Ruderalpflanzen mit weiter Verbreitung wie bei *Geranium* und *Erodium* gibt es hier nicht.

Entsprechend dem Umstande, daß die weitaus größte Zahl der Arten Endemismen der trockenen Florengebiete des westlichen Kaplandes sind, und wir es bei ihnen mit ausgesprochenen Xerophyten zu tun haben, sind bei ihnen eine große Zahl von Anpassungserscheinungen zu konstatieren. Schon habituell zeigen die Arten der Gattung eine große Mannigfaltigkeit, welche einzelne Forscher wie Ecklon und Zeyher, Sweet u. a. dazu verleitet hat, *Pelargonium* in eine Anzahl einzelner Gattungen zu zerlegen, ein Versuch, der systematisch durch nichts gerechtfertigt erscheint, der aber bei der vielfach scharf getrennten Ausbildung habitueller Typen überaus leicht verständlich ist. Ähnelt die Sect. *Hoarea* mit ihren Zwiebeln und grundständigen Blättern vielen Liliaceen, so zeigt das andere Extrem, die Sect. *Pelargonium* über 1 m hohe Sträucher mit dickem Stengel und reichlicher Verästelung. Dem *P. carnosum* mit seinem mächtigen fleischigen Stengel lassen sich die an unsere einjährigen *Geranium*-Arten erinnernden Arten der *Peristera*-Gruppe gegenüberstellen. Kleine Halbsträucher vom Habitus unserer *Calluna* bietet die Sect. *Ligularia*, an üppige Veilchenstöcke erinnert *P. tricolor.*

Was nun den Sproßaufbau der Gattung anbetrifft, so liegt ihm das bei den Geranieen überall auftretende Dichasium mit Wickeltendenz zu-

grunde, und man kann *Pelargonium* als die nach dieser Richtung hin fortgeschrittenste Gattung bezeichnen. Der primäre Sproß schließt hier mit der Dolde ab; von den beiden sekundären Seitensprossen verkümmert der eine mitsamt seinem Tragblatt und dessen Nebenblättern, während der andere die Fortentwicklung des Stammes übernimmt. Die Pseudodolde erscheint so dem Blatte opponiert. Nun findet häufig außerdem noch eine Stauchung einzelner Glieder statt. Dann sehen wir zwei opponierte Blätter, und in der Achsel meistens eines von beiden den doldenähnlichen Blütenstand. Die Zahl der Nebenblätter beträgt dann natürlich vier. Beträgt sie weniger, so hat Verschmelzung stattgefunden.

Die Zahl der annuellen Gewächse tritt gegenüber der der perennierenden sehr in den Hintergrund. Sie sind in der Sect. *Peristera* vereint. Vielfach unserem *G. molle* und *G. dissectum* äußerlich ähnlich, sind sie es noch mehr durch die geringe Größe der Korolle. Der Sporn ist auf ein Minimum beschränkt, manchmal gerade noch erkennbar. Ihre weite Verbreitung von Groß Nama-Land bis Transvaal und ihr Auftreten in Australien unterstützen wohl auch die Ansicht, daß sie in der Kapflora in der Mehrzahl der Fälle den Ruderalpflanzen zuzurechnen sind. Von klimatischen Anpassungen und morphologischen Eigentümlichkeiten ist wenig zu bemerken, und wie auch in anderen Familien, so sind sie es gerade, die systematisch manche Schwierigkeiten bieten, ohne dabei den Vorzug zu haben, interessant zu sein.

Dagegen zeigen die perennierenden Arten eigentlich in allen Teilen ihres Körpers klimatische Anpassungen. Die Wurzel, die bei den Wüsten-Monsonien häufig viele Meter tief in den Boden hinabgeht, während der oberirdische Teil kaum Handhöhe erreicht, ist in der Gattung *Pelargonium* stets nur mittelmäßig ausgebildet. Sie geht meist senkrecht in den Erdboden hinab. Knollenartige Anschwellungen der Wurzeln, die tief in der Erde liegen, wie bei den Wüsten-Erodien der *Plumosa*-Gruppe, vor allem bei *Erodium hirtum*, finden sich hier nicht. Dafür findet sich aber eine andere, wenigstens äußerlich ähnliche Erscheinung bei den drei ersten Sektionen der Gattung, bei *Hoarea*, *Seymouria* und *Polyactium*. Zum Verständnis dieser Eigentümlichkeiten dienen die knollenförmigen Bildungen von *Geranium napuligerum*, *G. Pylczowianum* und *G. tuberosum*. Bei der ersteren in den Steppen des nördlichen Shensi heimischen Art finden sich in der Nähe der Basis dicht unter dem Erdboden 6—12 länglich ovale Anschwellungen, bei dem ost-tibetanischen *G. Pylczowianum* 3—4 erbsengroße und bei *G. tuberosum* 1—3 reichlich erbsengroße Verdickungen. Nach den Untersuchungen von Irmisch ist es bei dieser im Mittelmeergebiet häufigen Art das hypokotyle Glied, das sich schon früh an der Keimpflanze verdickt und am Ende des ersten Jahres fast Erbsengröße erreicht. Sind nun mehrere Knöllchen vorhanden, so sind diese aufzufassen als die stark voluminös gewordenen basalen Reste des, resp. der vorjährigen Vermehrungssprosse. In bezug auf die Ausbildung ist zu bemerken,



Fig. 1. *A—D Pelargonium squamulosum* R. Knuth. *A* Habitus, *B* Pars folii, *C* Filamentorum tubus, *D* Pistillum. — *E Pelargonium oxalidifolium* Harv.

daß die gesamte Knolle mit Ausnahme der dünnen, wenig harten Rinde aus einer gleichmäßigen stärkereichen Masse besteht. Sämtliche Verdickungen bei diesen *Geranium*-Arten zeigen stets eine gleichmäßige Ausbildung. — *Pelargonium moniliforme* aus der Sektion *Hoarea* zeigt nun in ihren Knollen eine Bildung, die sich an die der erwähnten *Geranium*-Arten eng anschließt. Hier sind 4—5 Knollen über einander gelagert, jedoch in der Weise, daß die unterste die kleinste ist, und die übrigen nach der Erdoberfläche an Größe zunehmen. Die Entwicklung scheint sich hier ebenso wie in dem vorhin erwähnten Falle abzuspielen, und, da die Pflanzen, die dem westlichen Litorale resp. der südwestlichen Provinz entstammen, reichlich Ursache haben, diese Reservemagazine in Anspruch zu nehmen, so würde die nach unten zu wachsende Verringerung des Durchmessers der Knollen nicht wunderbar erscheinen. Ähnlich wie *P. moniliforme* verhält sich *P. ensatum* aus der *Hoarea*-Sektion, nur daß hier der Größenunterschied zwischen der obersten Knolle und den folgenden viel beträchtlicher ist. Bei dem starken Wachstum der obersten Knollen werden die Rindenpartien schalenförmig abgelöst, und damit ist der Schlüssel gegeben zu dem zwiebelförmigen Aussehen der Knollen der Sektion *Hoarea* überhaupt (Fig. 1). Diese Schalen haben aber trotz ihres Aussehens nichts mit blattähnlichen Gebilden zu tun. Die Gestalt der Knollen ist nun bei den verschiedenen Arten der Sektionen *Hoarea* und *Seymouria* ziemlich verschieden. Bald ist sie schmal länglich, bis 6 cm lang und $1^1/_2$ cm breit, bald fast völlig rund, 4 cm lang und fast ebenso breit. Auch in bezug auf die Größe verhalten sich die Arten natürlich sehr verschieden. Bald ist die Knolle erbsen- bis haselnußgroß, bald erreicht sie die Dimensionen einer Walnuß. Äußerlich sieht sie durch die pergamentartigen Schalen graubraun bis grauschwarz aus. Die Schalen liegen der Knolle höchstens an der untersten, d. h. am wenigsten gedehnten Stelle an. Hier geht dieselbe, wenn auch ziemlich plötzlich, so doch aber nicht unvermittelt in die Wurzel über. Da nun die meisten Arten der beiden in Frage kommenden Sektionen nur eine einzige Knolle zu entwickeln scheinen, so ist der Schluß gerechtfertigt, daß es sich hier hauptsächlich um die Verdickung des hypokotylen Gliedes handelt, und daß vielleicht aller Wahrscheinlichkeit nach das Verhalten von *P. ensatum* und *P. moniliforme* einerseits, und das der *Geranium*-Arten andererseits vorgeschrittenere Bildungen repräsentieren.

Mit diesen Bildungen stimmt auch das Verhalten der Sect. *Polyactium* überein. Bei ihr ist ebenfalls eine unterirdische Knolle vorhanden, die in Größe, Farbe und Konsistenz auffällig an die entsprechende Bildung der Cyclamen-Arten erinnert. Auch der aus der Knolle sich entwickelnde Sproß erinnert außerordentlich an diese Gattung. Die Gestalt der Knolle ist hier aber im Gegensatz zu *Hoarea* und *Seymouria* viel unregelmäßiger. Es handelt sich hier meist um unregelmäßig-eiförmige Gebilde, die mit

ihrem Längsdurchmesser parallel zur Erdoberfläche liegen. Die Oberhaut ist vielfach zerrissen und von borkiger Beschaffenheit. Es steht nichts der Annahme entgegen, daß es sich auch bei der Knolle von *Polyactium* um die Verdickung des hypokotylen Gliedes handelt, und der Unterschied



Fig. 2. *Pelargonium crithmifolium* Sweet.

zwischen der vorliegenden Sektion einerseits und *Hoarea-Seymouria* andererseits wäre mithin mehr oder weniger ein rein morphologischer.

Greift die Verdickung nun auf die untersten Stengelglieder über, so haben wir das Verhalten der Sektion *Otidia* (Fig. 2). Funktionell ist die Wirkung hier eine ähnliche, mit dem Unterschied, daß es sich hier offenbar mehr um wasserspeichernde Gewebe handelt. Am deutlichsten tritt die Erscheinung bei *P. carnosum* auf, dessen untere Stengelteile grünen langgestreckten Kartoffelknollen nicht unähnlich sehen. Aus diesen fleischigen, ausdauernden und langsam wachsenden Bildungen entwickeln sich dann Jahr für Jahr die einjährigen Sprosse mit Blättern und Blüten. Entsprechend der Bedeutung dieser Verdickungen

liegt das Verbreitungsgebiet der Sektion viel mehr im westlichen Litorale als bei den vorhergehenden Sektionen, reicht sogar bis nach Deutsch-Südwest-Afrika hinauf.

Einen interessanten Übergang zwischen der besprochenen Form und der folgenden bietet *P. gibbosum* aus der südwestlichen Kapprovinz und dem westlichen Litorale. Diese zur Sektion *Polyactium* gehörige Art zeigt die der Sektion eigentümliche unterirdische unregelmäßige Knolle. Die einzelnen oberirdischen Stengelglieder sterben aber nicht ab, sondern bleiben erhalten, indem sich ihr unterster Teil verdickt und gichtisch anschwillt; daher der Name der Art. Diese merkwürdigen Anschwellungen entsprechen mithin den Bildungen der vorigen Gruppe und unterstützen bei dieser Art die Tätigkeit der aus dem hypokotylen Glied entstandenen Knolle.

In dem Maße, wie in dem Stengel Holzelemente eingelagert werden, schwindet natürlich der Unterschied zwischen perennierenden und einjährigen Teilen. Einen Übergang nach dieser Richtung stellt der Stamm vieler Arten der Sect. *Cortusina* dar. Bei *P. echinatum* z. B. haben wir einen häufig bis $3/4$ m hohen, halb fleischig, halb holzigen, wenig verästelten, fast blattlosen Stamm, der an seinen Enden nur sehr langsam fortwächst, an den Seiten lange, jährige Triebe mit reduzierten Blättern und den Pedunculi entwickelnd. Da die Entwicklung fast nur an den Enden stattfindet, so haben viele der betr. Arten ein kandelaberähnliches Aussehen.

Bei *P. tetragonum* der Sect. *Jenkinsonia* wird der ganze Stamm sukkulent, ähnlich wie der der Kakteen und der südafrikanischen Euphorbiaceen. Von intensiv grüner Farbe hat er offenbar assimilierende Tätigkeit zu verrichten. Dabei erreichen allerdings die einzelnen Internodien eine nur geringe Mächtigkeit, vielfach sind sie 7—10 cm lang und 7—10 mm dick. Ein Unterschied zwischen perennierenden und einjährigen Teilen ist hier nicht vorhanden.

Schließlich wird der ganze jährige Erneuerungssproß durch Verholzung ausdauernd, wie bei den Sektionen *Ligularia* und *Pelargium*, von denen die erstere die halbstrauchigen bis fußhohen Formen umfaßt, die letztere die strauchigen, von denen einzelne Arten eine Höhe von 1—$1\frac{1}{2}$ m erreichen. Repräsentant der *Ligularia*-Gruppe ist *P. hirtum*, Vertreter der Sect. *Pelargium P. cucullatum*. Zu der letzteren Gruppe gehören die in der Kultur reichlich vertretenen sog. »Englischen Pelargonien«, sowie auch die »Zonal-Pelargonien« der Sect. *Ciconium*, trotzdem bei letzteren vielfach die Neigung besteht, Erneuerungssprosse aus den untersten Stengelgliedern zu treiben unter Vernachlässigung der oberen, aus welchem Grunde die entsprechenden Kulturformen ja vielfach bis zur Wurzel zurückgeschnitten werden.

Die Blattgestaltung ist ziemlich variabel. Ein Blattstiel ist immer vor-

handen. Nur bei den völlig ungeteilten Blättern, die gleichzeitig ovale Form haben, geht die Spreite langsam in den Stiel über. Diese Form des Blattes ist auf die Sektion *Glaucophyllum* und einen Teil von *Hoarea* beschränkt. Im allgemeinen ist der Blattstiel gegen die Spreite scharf abgesetzt, indem die letztere an ihrer Basis mehr oder minder scharf herzförmig eingeschnitten ist. Das trifft auch für die größere Zahl der langgestreckten Blätter zu. Selten zeigt sich fingerartige Teilung, die aber dann auch wenig tief geht und sich in vielen Fällen auf wenig stark ausgeprägte Kerbung beschränkt, so bei *P. alchemilloides*. Die typische Teilung des Blattes ist, ähnlich wie bei *Erodium* die fiederartige resp. gefiederte. Die Mannigfaltigkeit der fiederartigen Teilung erhellt aus den Namen *P. ribifolium*, *P. quercifolium*, *P. apiifolium*. Gefiederte Teilung tritt ebenfalls in mannigfaltigen Variationen auf, von der einfachen Fiederung mit eiförmigen Blättchen an (*P. astragalifolium*) bis zur dreifachen Fiederung mit schmal linealischen Blättchen (*P. daucifolium*). Besonders bei den Steppenformen tritt außerordentlich häufig reichliche Teilung der Spreite auf, und gerade diese Arten sind es zumeist, bei denen die Gestalt der Spreite variabel ist. Die äußeren Blätter der Knollen-Pelargonien sind dann nicht selten ungeteilt, während die innersten reichliche Teilung aufweisen. Es ist dieser Umstand meines Wissens der einzige Fall von Heterophyllie und Variabilität innerhalb der Geraniaceen. Nicht die Variabilität erschwert das Studium dieser Familie, sondern die geringe Differenz der ziemlich konstanten Unterscheidungsmerkmale. — Die Behaarung der Blätter, wie überhaupt der ganzen Pflanze, besteht teils aus Spitzenhaaren, teils aus Drüsenhaaren. Die ersteren treten in manchen Gruppen in solcher Fülle auf, daß die ganze Pflanze samtartig grauweiß erscheint. Besonders die den Kaffernländern eigentümliche Sektion *Cortusina* zeichnet sich in dieser Hinsicht aus; ebenso das in botanischen Gärten häufige *P. fulgidum* der Sect. *Polyactium* aus der südwestlichen Kapprovinz und dem westlichen Litorale. Eine besondere Form der Spitzenhaare zeigt *P. squamulosum* aus der Sect. *Hoarea* (Fig. 1). Hier ist der Querdurchmesser nicht mehr rund. Die Haare sind stark verbreitert, dabei aber ziemlich kurz, so daß sie der Spitze eines Zahnstochers ähnlich sind. Da sie sämtlich nach oben gerichtet sind und außerdem sehr dicht stehen, so stellt dieser schuppenartige Besatz einen außerordentlich wirksamen Schutz gegen zu starke Transpiration dar, ein Moment, welches der Pflanze, die vorzüglich im westlichen Litorale vorkommt, gut zu statten kommt. — Neben diesen Spitzenhaaren kommen fast ausnahmslos Drüsenhaare vor, die aus einer sezernierenden Kopfzelle und einigen Basalzellen bestehen.

Der Blattstiel ist in vielen Fällen, so bei den in Kultur befindlichen Zonale-Pelargonien der Sect. *Ciconium* und den »englischen Pelargonien« der Sect. *Pelargium* hinfällig. Ebenso häufig aber verholzt er, wenigstens zum Teil, und bleibt an der Pflanze erhalten. Meistens, so bei der halb-



Fig. 3. *A—B Pelargonium spinosum* Willd. *A* Habitus, *B* Filamentorum tubus. — *C Pelargonium laevigatum* (L.) Willd.

strauchigen Sect. *Ligularia*, beschränkt sich die Verholzung auf den untersten Teil des Blattstieles. Nachträgliches Wachstum findet nur in sehr beschränktem Maße statt, und so ist dann z. B. bei *P. hirtum* der verzweigte Stamm mit zahlreichen ca. 1 cm langen Stacheln besetzt, die auch die Pflanze vor tierischen Angriffen schützen. Der Blattstiel verholzt in seiner ganzen Länge bei der Sect. *Ligularia*. Während aber bei den meisten Arten der Sektion nur einige wenige Blattstiele später erhalten bleiben, ist bei *P. spinosum* der Sect. *Glaucophyllum* der Abfall der kleinen, 2—3 cm Durchmesser besitzenden Blattspreiten die Regel. Es bleiben hier die mächtigen 5—7 cm langen, in der Gestalt einem Pfriem ähnlichen Blattstiele erhalten, die durch ihre nadelähnliche Spitze und außerordentliche Festigkeit tierische Angriffe erschweren. Sie übertreffen an Wirksamkeit noch die ihnen morphologisch gleichbedeutenden Dornen der verwandten Gattung *Sarcocaulon*. Doch tritt bei der letzteren das Wachstum erst nach dem Abfall der Spreite auf, was bei *P. spinosum* nicht der Fall ist. In diese Verholzung werden fast stets die kleinen Nebelblätter mit hineingezogen, doch haben diese kleinen Nebendornen wohl kaum eine größere funktionelle Bedeutung. — Dornenschutz kann aber auch durch kleinere stark verholzte Zweige zustande kommen, so bei *P. crithmifolium* aus der Gruppe der fleischigen *Otidia*. Die unvollkommene Tätigkeit dieser verholzten Zweigenden wird durch die persistierenden Pedunculi, allerdings in wenig vollkommener Weise unterstützt.

Eigentümlich ist das Verhalten des Blattstieles und der Nebenblätter bei der Sect. *Hoarea* und den verwandten Sektionen. Auch hier bleiben die Stiele der grundständigen Blätter wie bei der Sect. *Ligularia* erhalten. Sie umgeben hier aber pinselartig die junge Knospe und schützen sie offenbar gegen zu starke Transpiration. Ihre Tätigkeit wird unterstützt durch mächtig entwickelte Stipeln, die meistens dem Blattstiel angewachsen sind und sich nachträglich wohl auch noch sehr stark vergrößern. Sie sitzen wie ein paar mächtige Ohren dem Blattstiel an. Das prägnanteste Beispiel ist *P. appendiculatum* aus der südwestlichen Kapprovinz, sowie *P. ovato-stipulatum* aus der Karroo, dessen Stipeln, 7 × 6 mm groß, die Knospe schuppenartig bedecken (Fig. 4). — Im Gegensatze zu dieser mächtigen Ausbildung der Stipeln kommt es nicht selten vor, besonders in der halbstrauchigen Sektion *Ligularia*, daß die Stipeln auf ein Minimum reduziert werden und unter $^1/_2$—1 mm Länge besitzen, funktionell also bedeutungslos werden. Bei unseren Zonale-Pelargonien der Sect. *Ciconium* sind sie stets normal entwickelt, und, da durch Stauchung häufig einzelne Stengelglieder unterdrückt sind und so vier Stipeln in einen Punkt zusammenrücken, so findet hier nicht selten Verwachsung statt. Daher erscheinen an den Blattachseln nicht selten zwei sehr große, resp. zwei kleinere und eine größere Stipula-Bildung. Bald nach der Entwicklung des Axillarsprosses jedoch beginnen sie zu welken, wenn sie auch den



Fig. 4. *A Pelargonium dissectum* (Eckl. et Zeyh.) Harvey. — *B P. ovato-stipulatum* R. Knuth.

Stengel noch lange Zeit bekleiden. Ähnlich ist es mit einigen Arten der *Eumorpha*-Gruppe. — Gerade an der Mannigfaltigkeit der Stipulargebilde läßt sich am besten der Formenreichtum der Gattung *Pelargonium* gegenüber den verwandten Gattungen erkennen. Bei der artenreicheren Gattung *Geranium* findet sich nur ein Fall von Stipularverwachsung bei dem für den Himalaya charakteristischen *G. Wallichianum*, sonst zeigen die Nebenblätter immer dieselbe Gestalt und Beschaffenheit. In dieser Verschiedenheit des Formenreichtums liegt auch die Ursache dafür, daß es mit der Systematik von *Pelargonium* um vieles besser bestellt ist, als mit der von *Geranium*.